Ephemeriden und Plecopteren des nordspanischen Flusses Oria

(Ephemeroptera und Plecoptera)*)

Von **L. Herrera Mesa**

Abstract

The river Oria in the northern part of Spain is of great interest from the biogeographical point of view, because it forms the transition between the Cantabric system and the western Pyrenees. There were identified 15 species of Ephemeroptera and 9 species of Plecoptera on 18 test-places during four feasons. Number and abundance of the collected systematical units from every test-place were indicated in a table as an orientative index of quality of different rivers.

1. Einleitung

Die Ephemeropteren und Plecopteren Nordspaniens sind noch wenig erforscht. Nur wenige Angaben findet man in den klassischen Arbeiten von Navas (1914, 1927) und Schoenemund (1930 b). In neuerer Zeit sammelte Aubert (1963) Plecopteren im nördlichen Spanien, der Cordillera Cantábrica, der Sierra de la Demanda, Cameros und Moncayo.

Müller-Liebenau (1974) überprüfte vor allem die *Baetidae* der Cordillera Catábrica und Navarras in den westlichen Pyrenäen. Der Fluß Oria gehört zu einem biogeographisch aufschlußreichen Gebiet, da es den Übergang zwischen der Cordillera Cantábrica und den westlichen Pyrenäen darstellt.

Hintergrund dieser vorliegenden Arbeit ist es, über die Verteilung von Ephemeropteren und Plecopteren im Fluß Oria Informationen über die biologische Qualität dieses teilweise von Abwässern stark belasteten Flußsystems zu erhalten. Die Tiere wurden an 18 Teststellen zu allen vier Jahreszeiten gesammelt.

2. Material und Methoden

2.1 Sammelplätze

Im System des Flusses Oria wurden unter Berücksichtigung der Lage der Industriezentren und größeren Siedlungskonzentrationen 18 Sammelplätze ausgewählt. Sechs davon befinden sich am Fluß Oria, die restlichen zwölf an seinen Nebenflüssen (Abb. 1.):

Fluß Oria:

1. Segura, oberhalb der Ortschaft, ca. 500 m von der Nationalstraße I entfernt.
6. Villafranca, oberhalb der Ortschaft an der Vereinigung der alten und neuen Nationalstraße I.
10. Venta Aundi, bei der Kreuzung am Ortsanfang von Tolosa.
7. Guadalupe, an der Brücke, am Gewässer talabwärts von der Papierfabrik Guadalupe.
17. Andoain II, an der Brücke, am Gewässer talabwärts der Ortschaft, wo sich die beiden Richtungen der Straße trennen.

*) Der Alexander von Humboldt-Stiftung wird für ein Forschungsstipendium gedankt.

18. Usurbil, erste Brücke, am Gewässer oberhalb der Gezeitenzone.

Fluß Santa Lucía

2. Ormaiztegui, an der Brücke unterhalb der Straße, neben der Wagenfabrik Irizar.

Fluß Estanda

3. Olaberria, vor der Mündung in den Fluß Oria.

Fluß Agaunza

4. Ataun, am Gewässer talabwärts der Ortschaft.
5. Lazcano, am Gewässer talabwärts der Ortschaft, an der Brücke der Straße Beasain-Ataun.

Fluß Amezqueta

8. Amezqueta, am Gewässer talabwärts der Ortschaft.
9. Alegría de Oria, vor der Mündung in den Fluß Oria.

Fluß Araxes:

12. Lizarza, am Gewässer talabwärts von der Ortschaft.
11. Amaroz, vor der Mündung in den Fluß Oria.

Fluß Berastegui:

13. Elduayen, am Gewässer oberhalb der Papierfabrik.
14. Ibarra, an der Brücke der Straße nach Laburu.

Fluß Asteazu:

15. Villabona, vor der Mündung in den Fluß Oria.

Fluß Leizaran:

16. Andoain I, vor der Mündung in den Fluß Oria.



Abb. 1. Verlauf des Flusses Oria

2.2 Entnahme der Proben

Die Makroinvertebraten des Süßwassers wurden in den schnellfließenden Zonen des Flusses in Tiefen von 50—100 cm mit Hilfe eines Fangschlauches (25×50 cm) eingebracht, indem der Grund des Flusses Quadratmeter für Quadratmeter bewegt wird. Die an Steinen haftenden Tiere werden mit Hilfe einer Pinzette aufgenommen.

3. Liste der aufgefundenen Arten

3.1. EPHEMEROPTERA (Eintagsfliegen)

Familie **Baetidae**

Die Familie *Baetidae* ist mit 4 Arten der Gattungen *Baetis* und *Cloeon* vertreten.

1. **Baetis alpinus** (Pictet, 1843)

Die Nummern der Sammelplätze in Klammern.

(13), 21. 8. 1981, 3 Larven; (12), 16. 2. 1982, 7 Larv.; (11), 16. 2. 1982, 1 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 2 Larv.; (17), 2. 3. 1982, 2 Larv.

Man findet diese Art im Höhenbereich von 200—2500 m. In Spanien wird sie von Bertrand et Verrier (1954) für Aragon und die Pyrenäen angegeben, von Müller-Liebenau (1974) für Navarra und Santander. Die Art ist in ganz Zentral- und Südspanien weit verbreitet.

2. **Baetis lutheri** Müller-Liebenau (1967)

(5), 2. 4. 1981, 4 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 4 Larv.; (9), 19. 8. 1981, 8 Larv.; (12), 16. 2. 1982, 13 Larv.; (16), 2. 3. 1982, 8 Larv.

Angegeben für Spanien von Müller-Liebenau (1974) für Santander. Oviedo und Navarra. Diese Art lebt gemeinsam mit *B. alpinus* und *B. verdarensis* im selben Habitat. Ihr Verbreitungsgebiet entspricht in Europa dem von *B. alpinus*.

3. **Baetis rhodani** (Pictet, 1943)

(2), 2. 4. 1981, 1 Larv.; (4), 2. 4. 1981, 4 Larv.; (5), 2. 4. 1981, 5 Larv.; (1), 2. 4. 1981, 30 Larv.; (7), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 28 Larv.; (8), 9. 4. 1981, 4 Larv.; (12), 9. 4. 1981, 18 Larv.; (15), 30. 4. 1981, 13 Larv.; (17), 30. 4. 1981, 2 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 23 Larv.; (13), 30. 4. 1981, 13 Larv.; (16), 19. 8. 1981, 1 Larv.; (12), 19. 8. 1981, 1 Larv.; (8), 19. 8. 1981, 22 Larv.; (14), 21. 8. 1981, 24 Larv.; (17), 21. 8. 1981, 1 Larv.; (12), 27. 11. 1981, 2 Larv.; (13), 1. 12. 1981, 8 Larv.; (10), 16. 2. 1982, 4 Larv.; (7), 16. 2. 1982, 4 Larv.; (9), 16. 2. 1982, 21 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 59 Larv.; (14), 2. 3. 1982, 4 Larv.

Von dieser Art wurden an allen Fundstellen Individuen angetroffen. Schoenemund (1930b) zitiert Imagines der Art für Irun, Müller-Liebenau (1974) für den nördlichen Teil der Iberischen Halbinsel (Santander, Oviedo, Leon, Orense, Valladolid und Navarra). *B. rhodani* ist weit verbreitet in der Westpaläarktischen Region einschließlich der Macaronesischen Inselgruppen (Kanarische Inseln und Madeira).

4. **Cloeon dipterum** (L., 1761)

(5), 11. 8. 1981, 9 Larv.; (10), 19. 8. 1981, 15 Larv.; (10), 27. 11. 1981, 9 Larv.; (10), 16. 2. 1982, 1 Larv.

Diese Art wird u. a. von Navas (1914) für Mallorca und von Navas (1927) für Valencia angegeben, von Schoenemund (1930) für Burgos und von Müller-Liebenau (1969, 1974) für die Kanarischen Inseln und die Balearen. Es ist eine in der Holarktischen Region weit verbreitete Art.

Familie **Heptageniidae**

5. **Rhithrogena semicolorata** Curtis (1834)

(5), 2. 4. 1981, 4 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (12), 9. 4. 1981, 2 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 6 Larv.; (8), 9. 4. 1981, 2 Larv.; (12), 9. 4. 1981, 8 Larv.; (15), 30. 4. 1981, 12 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 1 Larv.; (12), 16. 2. 1982, 4 Larv.

Diese Art ist in Mittel- und Südeuropa weit verbreitet (P u t h z , 1980).

6. **Ecdyonurus insignis** Eaton (1870)

(15), 30. 4. 1981, 1 Larv.

Im Unterschied zu den anderen *Ecdyonurus* Arten besitzt *E. insignis* an allen Kiemen Tracheenfilamente. Das Verbreitungsgebiet entspricht dem der letztgenannten Art.

7. **Ecdyonurus venosus** (Fabricaus, 1775)

(5), 2. 4. 1981, 2 Larv.; (1), 2. 4. 1981, 3 Larv.; (12), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 8 Larv.; (8), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (15), 30. 4. 1981, 5 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 4 Larv.; (13), 30. 4. 1981, 5 Larv.; (14), 30. 4. 1981, 2 Larv.; (9), 19. 8. 1981, 1 Larv.; (16), 19. 8. 1981, 1 Larv.; (13), 1. 12. 1981, 3 Larv.; (16). 1. 12. 1981, 2 Larv.; (10), 16. 2. 1982, 1 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 1 Larv.; (16), 2. 3. 1982, 1 Larv.

Diese Art wurde für Rioja von N a v a s 1914 und für Barcelona von S c h o e n e m u n d (1930 b) angegeben.

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Südeuropa.

8. **Ecdyonurus dispar** Curtis (1834)

(16), 19. 8. 1981, 4 Larv.; (13), 21. 8. 1981, 4 Larv.

Nach T h o m a s (1968), U l m e r (1929) und S c h o e n e m u n d (1930 a) ist *E. fluminum* synonym zu *E. dispar*. Die Art wurde unter *E. fluminum* von N a v a s (1914) für Rioja und von S c h o e n e m u n d (1930 b) angegeben.

Geographische Verbreitung: Ähnlich *E. venosus*.

9. **Heptagenia sulphurea** Müller (1776)

(8), 9. 4. 1981. 7 Larv.; (13), 30. 4. 1981, 5 Larv.; (12), 16. 2. 1982, 4 Larv.; (16), 2. 3. 1982, 1 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 6 Larv.

Die Imagines dieser Art wurden für Miranda (Burgos) von S c h o e n e m u n d (1930 b) angegeben.

In ganz Europa weit verbreitet.

Familie **Ephemerellidae**

10. **Ephemerella ignita** Poda (1861)

(4), 2. 4. 1981, 12 Larv.; (5), 2. 4. 1981, 3 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 6 Larv.; (12), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 14 Larv.; (15), 30. 4. 1981, 15 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 2 Larv.; (9), 19. 8. 1981, 6 Larv.; (16), 19. 8. 1981, 16 Larv.; (13), 21. 8. 1981, 15 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 1 Larv.

Imagines dieser Art wurden bei Miranda (Burgos) von S c h o e n e m u n d (1930 b) gesammelt. *E. ignita* findet man in der gesamten Westpaläarktischen Region (P u t h z 1978).

Familie **Caenidae**

11. **Caenis horaria** (L., 1736)

(4), 2. 4. 1981, 8 Larv.; (7), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (4), 11. 8. 1981, 16 Larv.; (3), 9 2. 1982, 1 Larv.; (4), 9. 2. 1982, 13 Larv.

Verbreitung: Ganz Europa.

12. **Caenis luctuosa** Burmeister (1839)

(5), 2. 4. 1981, 7 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 2 Larv.; (12), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (13), 30. 4. 1981, 3 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 4 Larv.; (10), 19. 8. 1981, 1 Larv.; (4), 20. 11. 1981, 1 Larv.

Nach Puthz (1978) sind *Caenis felsinea* Grandi und *C. moesta* Bengtsson synonym zu *C. luctuosa* Burmeister.

Verbreitung: Wie *C. horaria*.

Familie **Leptophlebiidae**

13. **Paraleptophlebia submarginata** Stephens (1835)

(1), 2. 4. 1981, 1 Larv.; (4), 2. 4. 1981, 1 Larv.; (5), 2. 4. 1981, 2 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 2 Larv.; (16), 30. 4. 1981, 3 Larv.; (14), 30. 4. 1981, 1 Larv.; (13), 30. 4. 1981, 2 Larv.; (13), 1. 12. 1981, 1 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 1 Larv.; (14), 2. 3. 1982, 1 Larv.

Die Art wurde nur in den Flußoberläufen nachgewiesen. Sie ist in ganz Europa weit verbreitet.

14. **Habrophlebia fusca** Curtis (1834)

(4), 2. 4. 1981, 2 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (13), 30. 4. 1981, 3 Larv.

Weit weniger häufig als die letztgenannte Art; sie wurde ausschließlich in Flußoberläufen gesammelt. Navas (1934) meldet diese Art aus Rioja.

Verbreitung: wie oben.

Familie **Ephemeridae**

15. **Ephemera lineata** Eaton (1870)

(15), 30. 4. 1981, 1 Larv.

Es wurde nur ein Exemplar gefangen. Mit Sicherheit kommt diese Art auch an anderen Stellen des Oriabeckens vor.

Verbreitung: Mittel- und Südeuropa.

3.2. PLECOPTERA (Steinfliegen)

Familie **Nemouridae**

1. **Amphinemura sulcicollis** Stephens (1835)

(16), 30. 4. 1981, 1 Larv.

Von Aubert (1963) für die Pyrenäen, die Sierras de Albarracin, Moncayo, Cameros, Demanda und für das Cantabrische Gebirge angegeben. Diese Art findet man sehr häufig auf der gesamten Iberischen Halbinsel und in ganz Europa.

2. **Nemoura cambrica** Stephens (1835)

(1), 2. 4. 1981, 4 Larv.

Diese Art wird von Berthelemy (1966) für die Pyrenäen angegeben. Sie ist neu für die Fauna Spaniens.

Verbreitung: Mittel- und Südeuropa.

3. **Protonemura meyeri** (Pictet, 1841)

(9), 19. 8. 1981, 1 Larv.

Von Aubert (1963) für die Sierras von Gudar, Albarracin, Cameros, Demanda, Guadarrama, Nevada, Cazorla, Alcaraz sowie für das Cantabrische Gebirge angegeben.

In ganz Spanien und ganz Europa weit verbreitet (Illies, 1978).

4. **Protonemura** spec.

(1), 2. 4. 1981, 1 Larv.; (9), 9. 4. 1981, 1 Larv.; (13), 2. 3. 1982, 1 Larv.

Diese Larven konnten mit der vorhandenen Literatur nicht bestimmt werden.

Familie **Leuctridae**

5. **Euleuctra geniculata** Stephens (1835)

(12), 19. 8. 1981, 1 Larv.; (13), 21. 8. 1981, 21 Larv.

Auf der gesamten Iberischen Halbinsel sehr weit verbreitet: Sierras von Gudar, Albarracin, Demanda, Ronda, Cazorla, Cantabrische Gebirge (A u b e r t 1963), sowie in ganz Europa und Nordafrika.

6. **Leuctra hippopus** (Kempny, 1898)

(16), 19. 8. 1981, 2 Larv.

Nach A u b e r t (1963) ist diese Art nur im nördlichen Teil der Iberischen Halbinsel zu finden (Sierras von Albarracin, Guadarrama, Cameros und Montseny); sonst in ganz Europa bis Sibirien und Kleinasien verbreitet.

Familie **Perlodidae**

7. **Isoperla grammatica** Poda (1761)

(5), 2. 4. 1981, 3 Larv.

Verbreitung: Auf der ganzen Iberischen Halbinsel außer im Südwesten, sonst ganz Europa bis Sibirien.

8. **Dinocras cephalotes** Curtis (1827)

(13), 21. 8. 1981, 2 Larv.

Von N a v a s (1927) für die Pyrenäen und von A u b e r t (1963) für die Sierras von Cameros, Demanda, Guadarrama und Nevada angeführt.

Verbreitung: Über die gesamte Iberische Halbinsel bis zu 2 000 m Höhe.

9. **Perla marginata** Panzer (1799)

(8), 9. 4. 1981, 5 Larv.

A u b e r t (1963) weist diese Art mit den beiden Unterarten *P. marginata marginata* Panzer (1799) und *P. marginata madritensis* Rambur 1842 für Spanien nach. Weit verbreitet in Mittel- und Südeuropa.

4. Diskussion

Wie zu erwarten fehlen Larven von Eintagsfliegen und Steinfliegen in den Flußabschnitten unterhalb von Villafranca de Oria, einem Gebiet mit dichter Besiedlung und bedeutenden Industriezentren. So wurden auch am Unterlauf des Flusses in Usurbil keine Tiere nachgewiesen.

An drei weiteren Teststellen, in Ormaiztegui, Olaberria und Amaroz, die in den untersten Abschnitten der Flüsse Santa Lucia, Estanda und Araxes gelegen sind (Abb. 1), jeweils vor der Mündung in den Fluß Oria, war nur ein Individuum von Eintagsfliegen zu finden, welches vermutlich durch die Strömung des Flusses abgedriftet wurde. Am Fluß Oria selbst, in Venta Aundi vor Tolosa wurden fünf Eintagsfliegenarten gefunden, in Guadalupe, nach Tolosa, dagegen nur zwei. Schließlich ist es wichtig aufzuzeigen, daß nur die Oberläufe der Flüsse Oria (Segura), Agaunza (Ataun), Amezqueta (Amezqueta), Araxes (Lizarza), Berastegui (Elduayen) und Leizaran (Andoain I) fünf oder mehr Arten von Eintags- und Steinfliegen aufweisen, was auf günstige biologische Bedingungen für die gesamte Fauna und besonders für die Fischfauna schließen läßt (Tab. 1).

EPHEMEROPTERA	1. Segura[1]	2. Ormaiztegui	3. Olaberria	4. Ataun	5. Lazcano	6. Villafranca Oria[1]	8. Amezqueta	9. Alegria de Oria	10. Venta Aundi[1]	12. Lizarza	11. Amaroz	13. Elduayen	14. Ibarra	7. Guadalupe[1]	15. Villabona[2]	16. Andoain I	17. Andoain II[1]	18. Usurbil[1]
1. Baetis alpinus										▲	•	Δ					Δ	
2. Baetis lutheri					Δ			○		○						▲		
3. Baetis rhodani	●	•		Δ	Δ		●	●	Δ	●		●	●	Δ	●	●	Δ	
4. Cloeon dipterum					▲				●									
5. Rhitrogena semicolorata					Δ		Δ	▲		○					○	•		
6. Ecdyonurus insignis															•			
7. Ecdyonurus venosus	Δ				Δ		•	▲	•	•		▲	Δ		Δ	▲		
8. Ecdyonurus dispar												Δ				Δ		
9. Heptagenia sulphurea							▲			Δ		○				•		
10. Ephemerella ignita				○	Δ		○		•			●			○	●		
11. Caenis horaria			•	●										•				
12. Caenis luctuosa				•	Δ			Δ	•	•		Δ				Δ		
13. Paraleptophlebia submarginata	•			•	Δ			Δ				Δ	Δ			Δ		
14. Habrophlebia fusca				Δ				•				Δ						
15. Ephemera lineata															•			

PLECOPTERA	1. Segura[1]	2. Ormaiztegui	3. Olaberria	4. Ataun	5. Lazcano	6. Villafranca Oria[1]	8. Amezqueta	9. Alegria de Oria	10. Venta Aundi[1]	12. Lizarza	11. Amaroz	13. Elduayen	14. Ibarra	7. Guadalupe[1]	15. Villabona[2]	16. Andoain I	17. Andoain II[1]	18. Usurbil[1]
1. Amphinemura sulcicollis																•		
2. Nemoura cambrica	Δ																	
3. Protonemura meyeri								•										
4. Protonemura sp.	•							•				•						
5. Euleuctra geniculata										•		Δ						
6. Leuctra hippopus																Δ		
7. Isoperla grammatica					Δ													
8. Dinocras céphalotes												Δ						
9. Perla marginata							Δ											
Systematische Einheiten	5	1	1	6	9	0	6	9	5	8	1	12	3	2	6	11	2	0

Fußnoten:

1. Sammalplätze am Fluß Oria selbst.
2. Es wurden nur im Frühjahr Proben entnommen, das später diese Stelle aufgebaggert wurde.
3. Gesamtzahl an Exemplaren pro Biotop in den 4 Jahreszeiten: • , 1 Exemplar; Δ , 2-5 Exemplare; ▲ , 6-10 Exemplare; ○ , 11-15 Exemplare; ● , mehr al 15 Exemplare.

5. Zusammenfassung

Der nordspanische Fluß Oria ist biogeographisch aufschlußreich, da er die Grenze zwischen dem Cantabrischen System und den westlichen Pyrenäen darstellt. Es wurde zu allen vier Jahreszeiten an 18 Probestellen benthisches Material gesammelt. 15 Eintagsfliegenarten und 9 Steinfliegenarten ließen sich feststellen. In einer Tabelle ist versucht worden, den Qualitätsindex der Gewässer anzugeben.

6. Danksagung

Hiermit möchte ich meinen Dank Herrn Dr. Fittkau aussprechen, der mir in der Zoologischen Staatssammlung München alle notwendigen Mittel zur Verwirklichung dieser Arbeit zur Verfügung gestellt hat, sowie den Herren Dr. Burmeister und Dr. Forster (beide ZSM), Herrn Dr. Jordana aus der zoologischen Abteilung der Universität Navarra, Frl. Hämmerle für die Übersetzung ins Deutsche und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung und Diputación Foral de Guipuzcoa, die mir die finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt hat.

7. Literatur

Aubert, J. (1963): Les Plecoptères de la Pèninsule Ibèrique. Eos. Rev. esp. Entomol. 39: 23—107.

Berthelemy, C. (1966): Recherches ècologiques et biographiques sur les Plécoptères et Coléoptères d'eau courante des Pyrénées. Annls. Limnol. Toulouse 2 (2): 227—458.

Bertrand, H. et Verrier, M. L. (1954): Contribution a l'ecologie des Ephémérides des Pyrénées espagnoles. Bull. Biol. France et Belgique 88: 146—153.

Illies, J. (1978): Plecoptera. In Illies, J.: Limnofauna Europaea, 164—273. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Müller-Liebenau, I. (1969): Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer 48/49: 1—214.

Müller-Liebenau, I. (1974): Baetidae aus Südfrankreich, Spanien und Portugal (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer 53/54: 7—42.

Navas, L. (1914): Excursión annual de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales a Ortigosa y Valvanera (Logrono). Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat. 13: 29—41.

Navas, L. (1927): Veinticinco formas nuevas de Insectos. Bol. Soc. ibér. Cienc. nat. Zaragoza 26: 64—69.

Navas, L. (1934): Los Plecópteros de la Peninsula Ibérica. Asoc. Esp. Progr. Cien. Lisboa, Madrid, Secc. IV Cienc. Nat., 1933: 151—161.

Puhtz, V. (1978): Ephemeroptera. In Illies, J.: Limnofauna Europaea, 256—263. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Puthz, V. (1980): Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 94. Beitrag: Ephemeroptera. Beitr. Ent. Berlin 30(2): 343—355.

Schenemund, E. (1930 a): Die Unterscheidung der Ephemeropterengattungen Heptagenia und Ecdyonurus. Zool. Anz. 90: 45—48.

Schoenemund, E. (1930 b): Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropteren und Plecopteren-Fauna Spaniens. Zool. Anz. 90: 62—63.

Thomas, A. (1968): Quelques Ecdyonurus et Rhitrogena europeens de la collection Navas (Ephemeroptera). Annls. Limnol. Toulouse 4: 209—218.

Ulmer, G. (1929): Eintagsfliegen (Ephemeroptera). In: Brohmer, Ehrmann, Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas 4/III, 1—43. Leipzig.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Luis Herrera Mesa,
Depto. Zoologia, Universidad Navarra, Pamplona, Spanien